

特開平 5 - 3 4 4 0 1 6

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 12 月 24 日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/26	A		
	1/16	U	7240 - 5 K	
	1/18	B	9298 - 5 K	
	7/26	X	7190 - 5 K	

審査請求 未請求 請求項の数 8

(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平4-145835

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 6 月 5 日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 二村 和広

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 花輪 哲也

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

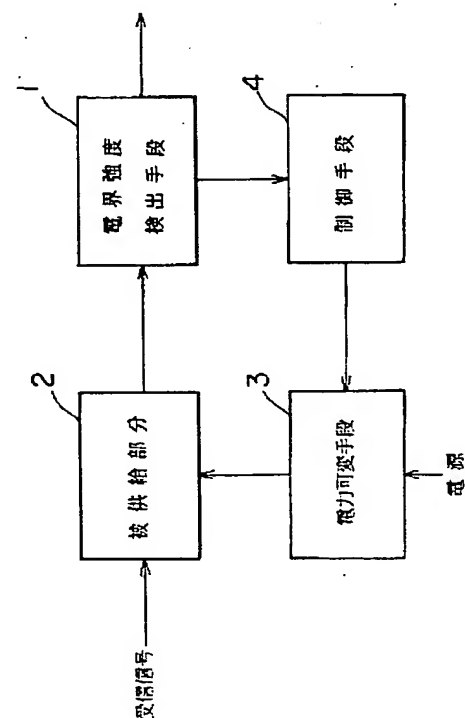
(54) 【発明の名称】 FM無線受信機のパワーセーブ装置

(57) 【要約】

【目的】 携帯電話等のバッテリーを電源とし、受信電界強度が変動するFM無線受信機のパワーセーブ装置に関し、電力消費を抑制することを目的とする。

【構成】 受信電界強度に応じた電圧値を検出する電界強度検出手段1と、受信回路の復調以前の、能動素子を含む被供給部分2に供給される電力を可変する電力可変手段3と、電界強度検出手段1で検出された電圧値に応じて電力可変手段3の作動を制御する制御手段4とからなる。制御手段4は、電界強度検出手段1で検出された電圧値に応じて電力可変手段3の作動を制御する。これにより、電力可変手段3は、被供給部分2に供給される電力を可変して被供給部分2で消費される電力を減少させるようにする。

本発明の原理説明図



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信電界強度が変動する FM 無線受信機のパワーセーブ装置において、

受信電界強度に応じた電圧値を検出する電界強度検出手段 (1) と、

受信回路の復調以前の、能動素子を含む被供給部分

(2) に供給される電力を可変する電力可変手段 (3)

と、

前記電界強度検出手段 (1) で検出された電圧値に応じて前記電力可変手段 (3) の作動を制御する制御手段

(4) と、

を有することを特徴とする FM 無線受信機のパワーセーブ装置。

【請求項 2】 前記被供給部分 (2) は、少なくとも周波数変換部であるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の FM 無線受信機のパワーセーブ装置。

【請求項 3】 前記被供給部分 (2) は、少なくとも高周波増幅部であるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の FM 無線受信機のパワーセーブ装置。

【請求項 4】 前記電界強度検出手段 (1) は、受信回路の中間周波増幅器の出力から前記電圧値を検出するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の FM 無線受信機のパワーセーブ装置。

【請求項 5】 前記制御手段 (4) は、前記電力可変手段 (3) に対し、受信電界強度が大きいくほど供給電力を減少させるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の FM 無線受信機のパワーセーブ装置。

【請求項 6】 前記制御手段 (4) は、前記電界強度検出手段 (1) で検出された電圧値を基準値と比較し、前者が後者よりも大きいとき、前記電力可変手段 (3) に対し、前記被供給部分 (2) への電力供給を停止させて前記被供給部分 (2) の利得を減少させるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の FM 無線受信機のパワーセーブ装置。

【請求項 7】 前記制御手段 (4) は、前記電界強度検出手段 (1) で検出された電圧値が前記基準値よりも大きいとき、前記被供給部分 (2) の利得を減少させるとともに、前記減少された利得に相当するオフセット値を前記電圧値に加えて前記比較を行うように構成したことを特徴とする請求項 6 記載の FM 無線受信機のパワーセーブ装置。

【請求項 8】 前記制御手段 (4) は、前記電界強度検出手段 (1) で検出された電圧値が前記基準値よりも大きいとき、前記被供給部分 (2) の利得を減少させるとともに、前記減少された利得に相当する補正値を前記基準値から除いて前記比較を行うように構成したことを特徴とする請求項 6 記載の FM 無線受信機のパワーセーブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】 本発明は受信電界強度が変動する FM 無線受信機のパワーセーブ装置に関し、特に携帯電話等のバッテリーを電源とし、低電力消費を要求される FM 無線受信機のパワーセーブ装置に関する。

【0002】 近年、携帯電話の発達が進んでいるが、こうした携帯装置では、小型化、軽量化が当然求められる。そのため、バッテリー容量が小さくならざるを得ず、それに伴い、装置の電力消費の抑制が大きな課題となっている。

10 【0003】

【従来の技術】 一般に、FM 無線受信機は、強大な電界強度から微弱な電界強度までの広いダイナミックレンジの受信信号を扱う必要がある。

【0004】 一方、FM 無線受信機では、復調方式の性質上、復調回路が作動するために必要な最小レベルの入力信号さえあれば復調が可能であり、復調出力は受信信号の電界強度には依存しない。言い換えれば、復調回路は、所定レベルを大きく越えたレベルの入力信号を必ずしも必要としないが、少なくとも所定レベル以上の入力信号を必要とする。

20

【0005】 そのため、従来、受信回路の復調以前の能動素子を含む部分、例えば高周波増幅部や周波数変換部の利得の設定に際しては、微弱な受信電界強度でも復調回路に前記所定レベルを供給できるようにそれらの利得を設定している。すなわち、高周波増幅部や周波数変換部には、電界強度に関わりなく常時、電源が接続され、設定された利得の増幅が行われ、したがって、そこでは常時、電力消費がされている。

【0006】

30 【発明が解決しようとする課題】 しかし、復調回路は、所定レベル以上の入力信号さえあれば足り、所定レベルを大きく越えたレベルの入力信号を必要としないので、入力電界強度が強いときには、高周波増幅部や周波数変換部での増幅は不要なものである。それにも拘らず、高周波増幅部や周波数変換部では一律に増幅が行われ、不要な電力が消費されているという問題点があった。

【0007】 特に、小ゾーンのセルラー携帯電話サービスのように、サービスエリア内の電界強度が概ね強い場合には、この高周波増幅部や周波数変換部で、不要な電力が著しく消費されていた。

40

【0008】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、電力消費の抑制を図った FM 無線受信機のパワーセーブ装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明では上記目的を達成するために、図 1 に示すように、受信電界強度に応じた電圧値を検出する電界強度検出手段 1 と、受信回路の復調以前の、能動素子を含む被供給部分 2 に供給される電力を可変する電力可変手段 3 と、電界強度検出手段 1 で検出された電圧値に応じて電力可変手段 3 の作動を制

50

御する制御手段4とを有するFM無線受信機のパワーセーブ装置が、提供される。

【0010】

【作用】以上の構成により、図1において、電界強度検出手段1が受信電界強度に応じた電圧値を検出する。制御手段4は、電界強度検出手段1で検出された電圧値に応じて電力可変手段3の作動を制御する。これにより、電力可変手段3は、被供給部分2に供給される電力を変化して被供給部分2で消費される電力を減少させるようにする。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図2は、本発明に係るパワーセーブ装置を含むFM無線受信機の第1の実施例を示すブロック図である。当該FM無線受信機は、小ゾーン方式の携帯電話に使用される受信装置である。携帯電話は、例えば824~849MHzの送信周波数帯と、869~894MHzの受信周波数帯とに設定された各832チャンネルの信号を送受信する。アンテナ21に入力した信号は高周波フィルタ22を経由して高周波増幅器23へ入力される。高周波フィルタ22は、869~894MHzを通過させる25MHz分のバンドパスフィルタである。高周波増幅器23は、高周波増幅を行い約10dBの利得を稼ぐ。

【0012】周波数変換器24は、高周波増幅器23からの出力と、PLLシンセサイザからなる第1局部発振器（図示せず）からの出力とが入力され、一定値である差の周波数95.7MHzを出力するアクティブ型のトランジスタ混合器（ミキサ）である。周波数変換器24は、トランジスタの非直線性増幅を利用して周波数変換を行い、電源供給時には約3mAを消費して約10dBの利得を稼ぐ。

【0013】周波数変換器24から出力された95.7MHzの信号は、狭帯域の中間周波フィルタ25を介して中間周波増幅器26に入力される。中間周波増幅器26は中間周波数の約100dBの増幅を行う増幅器であるとともに、第2局部発振器（図示せず）からの96.155MHzの信号が入力され、差の周波数455KHzを出力する混合器である。さらに中間周波増幅器26は振幅検波を行い、受信電界強度にほぼ比例した値を有する電圧を出力する。

【0014】周波数弁別器27は、中間周波増幅器26からの455KHzの信号を受け、送信側で周波数変調された信号の復調を行い、ベースバンド処理部28へ出力する。ベースバンド処理部28は音声信号の電力増幅等を行い、スピーカ等（図示せず）に出力する。

【0015】中間周波増幅器26から出力された受信電界強度にほぼ比例した電圧値は、A/D変換器29を介してマイクロプロセッサ30に送られる。マイクロプロセッサ30は、デジタルインタフェース31を介し

て、図示しないPLLシンセサイザ（第1局部発振器）の発振周波数を可変し、受信周波数を832チャンネル分に変えてスキャンする。そして、A/D変換器29からの出力に基づき、受信電界強度の一番強いチャンネルを受信できるようにPLLシンセサイザの発振周波数を調整する。さらに、マイクロプロセッサ30は、後述のように、A/D変換器29からの出力に基づき、電源制御回路33に電源制御信号を出力して、電源制御回路33の開閉制御を行う。

10 【0016】バッテリー等からなる電源32は、高周波増幅器23、電源制御回路33を介して周波数変換器24、中間周波増幅器26、周波数弁別器27、および、ベースバンド処理部28、A/D変換器29、マイクロプロセッサ30、デジタルインタフェース31へ接続される。

【0017】電源制御回路33は、デジタルインタフェース31を介してマイクロプロセッサ30から出力される電源制御信号により、電源32の周波数変換器24への接続を開閉する回路からなる。マイクロプロセッサ30は、A/D変換器29からの出力に基づき、受信電界強度が所定値以下のときには電源32と周波数変換器24とを接続する電源制御信号を出力し、一方、受信電界強度が所定値よりも大きいときには電源32と周波数変換器24との接続を断絶する電源制御信号を出力する。

【0018】周波数変換器24は、図示はしないが、非直線特性のNPNのトランジスタからなり、そのトランジスタのベースに、高周波増幅器23の出力と第1局部発振器の出力とが入力され、コレクタ側に電源制御回路33が接続され、コレクタから中間周波フィルタ25へ出力が取り出される。電源制御回路33が電源32と周波数変換器24とを接続しているときには、トランジスタが作動して周波数変換を行うとともに、約10dBの増幅を行う。一方、電源制御回路33が電源32と周波数変換器24との接続を断絶しているときには、トランジスタが作動せず、この場合には、ベース・エミッタ間のPN接合部分のダイオード特性により、周波数変換が行われ（所謂、バッシブ型ダイオードミキサ）、この周波数変換出力がベース・コレクタ間の寄生容量を介してコレクタに伝達される。この間に約10dBの減衰が発生する。

【0019】したがって、周波数変換器24では電源が接続されずとも、周波数変換が行われる。ただし、電源が接続されているときに比べ、約20dBの減衰になるが、受信電界強度が、周波数弁別器27が復調するのに最低限必要な入力をもたらす受信電界強度よりも20dB以上大きいならば、この減衰があっても周波数弁別器27が正常に作動する。これにより、周波数変換器24での約3mAの電流消費が抑えられる。受信機全体の消費電流は40mA位であるから、8%近い節約となる。

なお、この減衰の結果、中間周波増幅器26からA/D変換器29へ出力される、受信電界強度に応じた電圧値が低下してしまうが、その補正がマイクロプロセッサ30で行われる。その詳細な説明は、図4および図5を参照して後述する。

【0020】図3は、電源制御回路33の具体的な回路構成を示す図である。図中、図2の構成部分と同一の部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。電源制御回路33は、トランジスタQ1からなり、そのベースにはデジタルインタフェース31から電源制御信号が供給され、エミッタには電源32が接続され、コレクタは周波数変換器24に接続される。マイクロプロセッサ30は、受信電界強度が所定値以下のときには高レベルの電源制御信号を出力し、受信電界強度が所定値よりも大きいときには低レベルの電源制御信号を出力する。したがって、トランジスタQ1は、高レベルの電源制御信号が入力したときには導通して、電源32と周波数変換器24とを接続し、一方、低レベルの電源制御信号が入力したときには非導通となって、電源32と周波数変換器24との接続を断絶する。

【0021】なお、このトランジスタQ1の代わりにリレーを用いてもよい。図4は、マイクロプロセッサ30で行われる処理のうち、第1の処理例を示すフローチャートである。この処理は受信中常時、実行される。図中Sに続く数字はステップ番号を示す。

【0022】【S1】A/D変換器29の出力値より受信電界強度を測定（想定）する。

【S2】現在、電源制御回路33による周波数変換器24のパワーセーブ中であるか否かの判別を行う。すなわち、周波数変換器24に電源32が接続されていず、周波数変換器24での電力消費を抑制中の状態であるか否かの判別を行う。パワーセーブ中であれば、ステップS3へ進み、パワーセーブ中でなければ、ステップS4へ進む。

【S3】ステップS1で測定した受信電界強度測定値にオフセット値を加える。オフセット値は、周波数変換器24のパワーセーブにより変化した周波数変換器24での利得差（例えば20dB）に相当し、これを受信電界強度測定値に加えることにより、周波数変換器24での減衰分を補正する。

【0023】【S4】パワーセーブ中でなければ、ステップS1で測定された受信電界強度測定値を基準値と比較し、また、パワーセーブ中であれば、ステップS3でオフセット値を加えられた受信電界強度測定値を上記基準値と比較する。その結果、基準値よりも大きいならばステップS6へ進み、基準値以下ならばステップS5へ進む。

【S5】パワーセーブ中であれば、パワーセーブを行うことは不適切と判断してパワーセーブを解除する。

【S6】パワーセーブ中でなければ、パワーセーブを行

うことができると判断してパワーセーブを行う。

【0024】つぎに図5は、マイクロプロセッサ30で行われる処理のうち、第2の処理例を示すフローチャートである。この処理は受信中常時、実行される。図中Sに続く数字はステップ番号を示す。

【0025】【S11】A/D変換器29の出力値より受信電界強度を測定する。

【S12】現在、電源制御回路33による周波数変換器24のパワーセーブ中であるか否かの判別を行う。パワーセーブ中であれば、ステップS13へ進み、パワーセーブ中でなければ、ステップS14へ進む。

【S13】ステップS14で用いられる基準値（スレッシュホールド値）を、周波数変換器24のパワーセーブにより変化した周波数変換器24での利得差（例えば20dB）分だけ小さい値に補正する。

【0026】【S14】パワーセーブ中でなければ、受信電界強度測定値を補正のない基準値と比較し、また、パワーセーブ中であれば、受信電界強度測定値を、ステップS13で補正された基準値と比較する。その結果、受信電界強度測定値が基準値よりも大きいならばステップS16へ進み、基準値以下ならばステップS15へ進む。

【S15】パワーセーブ中であれば、パワーセーブを行うことは不適切と判断してパワーセーブを解除する。

【S16】パワーセーブ中でなければ、パワーセーブを行うことができると判断してパワーセーブを行う。

【0027】以上のようにして、周波数変換器24のパワーセーブの結果、中間周波増幅器26からA/D変換器29へ出力される、受信電界強度に応じた電圧値（受信電界強度測定値）が低下してしまうが、その補正を行っているため、パワーセーブの実行判断に支障を来すことはない。

【0028】図6は、本発明に係るパワーセーブ装置を含むFM無線受信機の第2の実施例を示すブロック図である。図中、図2に示す第1の実施例と同一の構成部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。第2の実施例は、周波数変換器24のパワーセーブを行っている第1の実施例に比べ、高周波増幅器23のパワーセーブを行なっている点が相違している。

【0029】まず、アンテナ21に入力した信号は高周波フィルタ22を経由して高周波増幅器61へ入力される。高周波増幅器61は、電源供給時には約3mAを消費して高周波増幅を行い約10dBの利得を稼ぐ。

【0030】周波数変換器62は、高周波増幅器61からの出力と、PLLシンセサイザからなる第1局部発振器（図示せず）からの出力とが入力され、一定値である差の周波数95.7MHzを出力するアクティブ型のトランジスタ混合器（ミキサ）である。周波数変換器62から出力された95.7MHzの信号は、狭帯域の中間周波フィルタ25に入力される。

【0031】電源32は、電源制御回路63を介して高周波増幅器61、周波数変換器62、中間周波増幅器26、周波数弁別器27、および、ベースバンド処理部28、A/D変換器29、マイクロプロセッサ30、デジタルインタフェース31へ接続される。

【0032】電源制御回路63は、デジタルインタフェース31を介してマイクロプロセッサ30から出力される電源制御信号により、電源32の高周波増幅器61への接続を開閉する回路からなる。マイクロプロセッサ30は、A/D変換器29からの出力に基づき、受信電界強度が所定値以下のときには電源32と高周波増幅器61とを接続する電源制御信号を出力し、一方、受信電界強度が所定値よりも大きいときには電源32と高周波増幅器61との接続を断絶する電源制御信号を出力する。

【0033】高周波増幅器61は、図示はしないが、NPNのトランジスタからなり、そのトランジスタのベースに高周波フィルタ22の出力が入力され、コレクタ側に電源制御回路63が接続され、コレクタから周波数変換器62へ出力が取り出される。電源制御回路63が電源32と高周波増幅器61とを接続しているときには、トランジスタが作動して高周波増幅を行い、約10dBの利得を得る。一方、電源制御回路63が電源32と高周波増幅器61との接続を断絶しているときには、トランジスタが作動せず、この場合には、入力信号がベース・コレクタ間の寄生容量を介してコレクタに伝達される。この間に約10dBの減衰が発生する。

【0034】したがって、高周波増幅器61では電源が接続されずとも、入力信号が出力側に伝達される。ただし、電源が接続されているときに比べ、約20dBの減衰になるが、受信電界強度が、周波数弁別器27が復調するのに最低限必要な入力をもたす受信電界強度よりも20dB以上大きいならば、この減衰があっても周波数弁別器27が正常に作動する。これにより、高周波増幅器61での約3mAの電流消費が抑えられる。なお、このパワーセーブに伴う、電界強度測定値の補正または基準値の補正は、第1の実施例と全く同様に行われる。

【0035】図7は、電源制御回路63の具体的な回路構成を示す図である。図中、図6の構成部分と同一の部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。電源制御回路63は、トランジスタQ2からなり、そのベースにはデジタルインタフェース31から電源制御信号が供給され、エミッタには電源32が接続され、コレクタが高周波増幅器61に接続される。マイクロプロセッサ30は、受信電界強度が所定値以下のときには高レベルの電源制御信号を出力し、受信電界強度が所定値よりも大きいときには低レベルの電源制御信号を出力する。したがって、トランジスタQ2は、高レベルの電源制御信号が入力したときには導通して、電源32と高周波増幅器61とを接続し、一方、低レベルの電源制御信号が入

力したときには非導通となって、電源32と高周波増幅器61との接続を断絶する。

【0036】なお、このトランジスタQ2の代わりにリレーを用いてもよい。上記第1および第2の実施例では、周波数変換器または高周波増幅器のパワーセーブを単独に行っているが、両者を同時に行うようにしてもよい。

【0037】また、上記第1および第2の実施例は、携帯電話等のFM無線受信機に本発明を適用したものであるが、FM放送の受信機に本発明を適用することも可能である。

【0038】さらに、上記第1および第2の実施例では、電源制御回路33および電源制御回路63がそれぞれ電源接続の開閉を行うようにしているが、定電圧回路または定電流回路を設け、それらから周波数変換器および高周波増幅器に供給される電圧または電流を、受信電界強度に応じて多段階または連続的に減少させるようにして、すなわち、受信電界強度が大きいほど供給電力を減少させるようにして、パワーセーブ時の周波数変換器および高周波増幅器での利得をある程度確保しながら、電力消費を抑制するようにしてもよい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、電界強度測定値に応じて、受信回路の復調以前の、能動素子を含む被供給部分に供給される電力を可変して、被供給部分で消費される電力を抑えるようにしている。このため、電力消費の抑制を実現でき、しかも小ゾーンのセルラ携帯電話サービスのように、サービスエリア内の電界強度が概ね強い場合には、この電力消費量はさらに小さくなる。電力消費の抑制により、電源部、更には装置全体の小型化が可能になり、また、携帯電話の場合には、使用時間、特に着待待ち時間を長くすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明に係るパワーセーブ装置を含むFM無線受信機の第1の実施例を示すブロック図である。

【図3】電源制御回路の具体的な回路構成を示す図である。

【図4】マイクロプロセッサで行われる処理のうち、第1の処理例を示すフローチャートである。

【図5】マイクロプロセッサで行われる処理のうち、第2の処理例を示すフローチャートである。

【図6】本発明に係るパワーセーブ装置を含むFM無線受信機の第2の実施例を示すブロック図である。

【図7】電源制御回路の具体的な回路構成を示す図である。

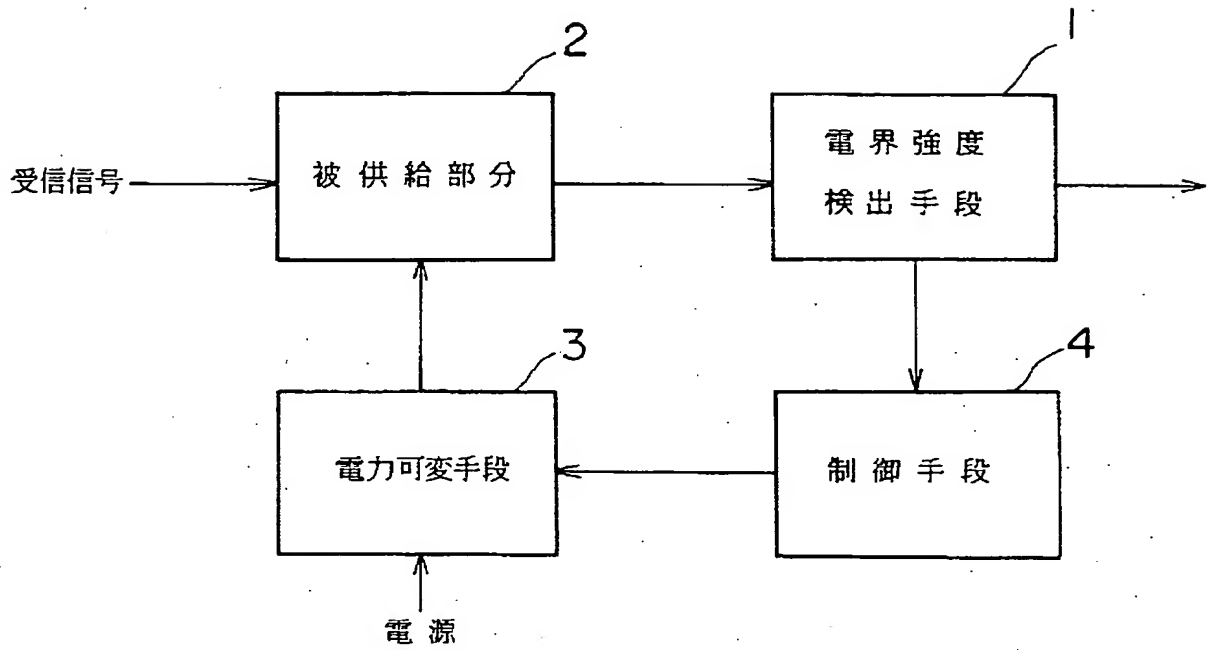
【符号の説明】

1 電界強度検出手段

2 被供給部分

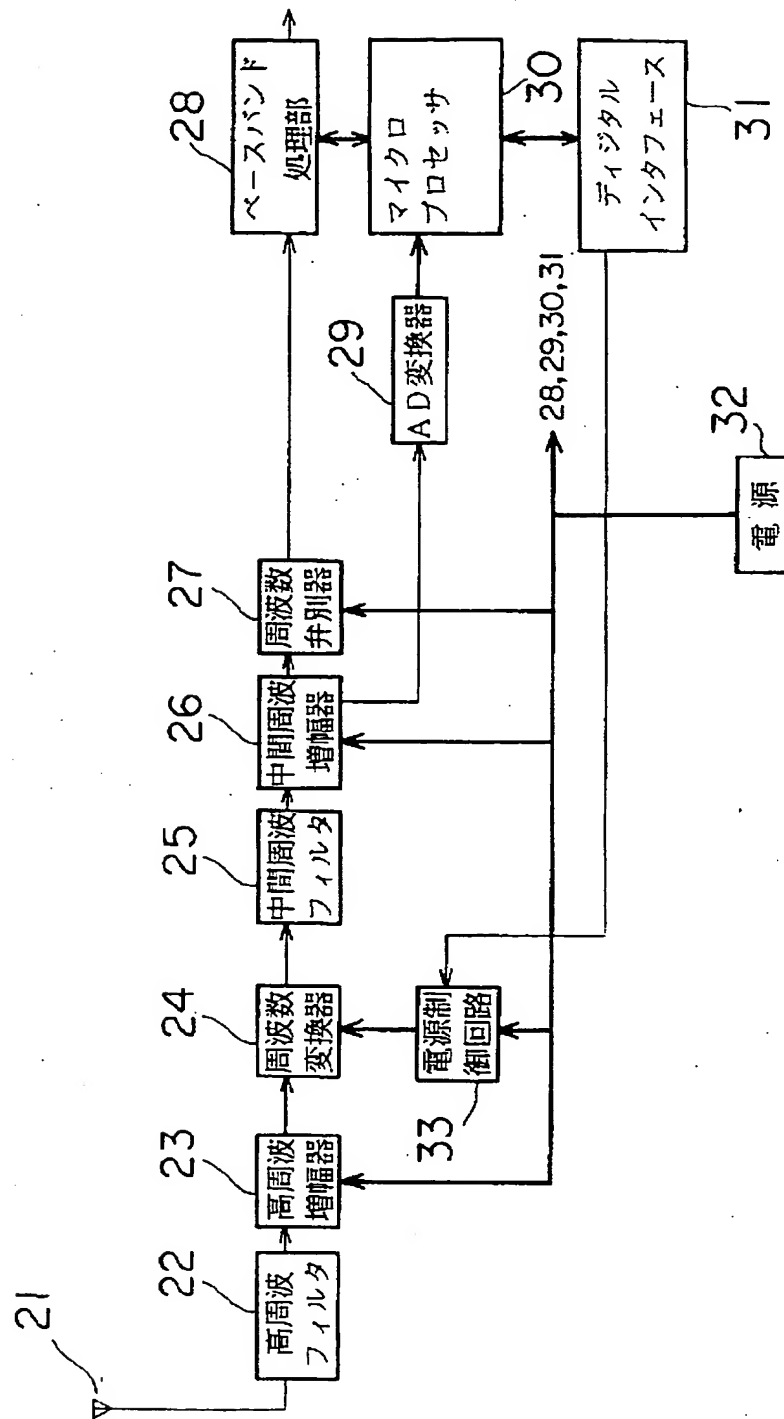
【図1】

本発明の原理説明図

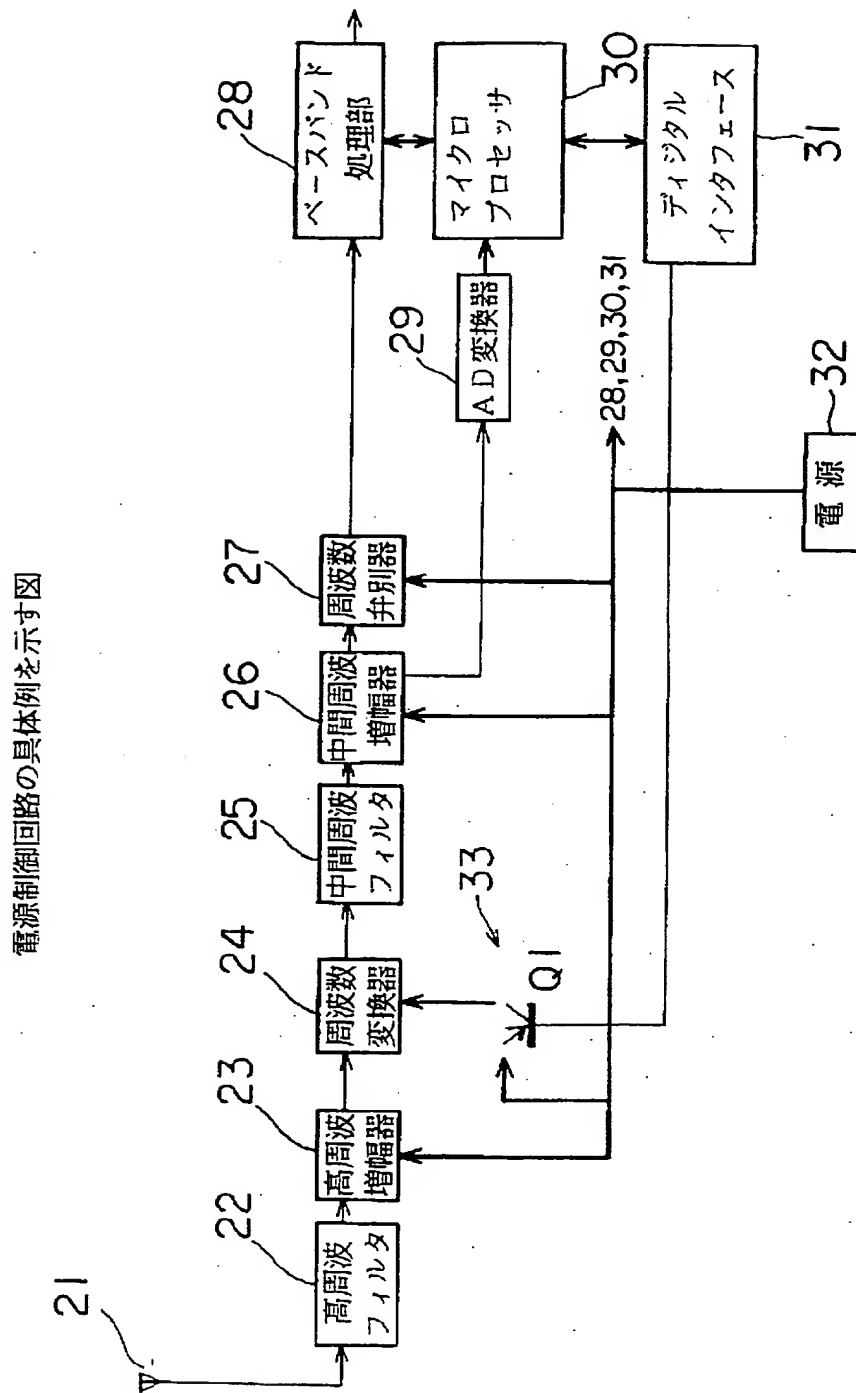


【図2】

第1の実施例のブロック図

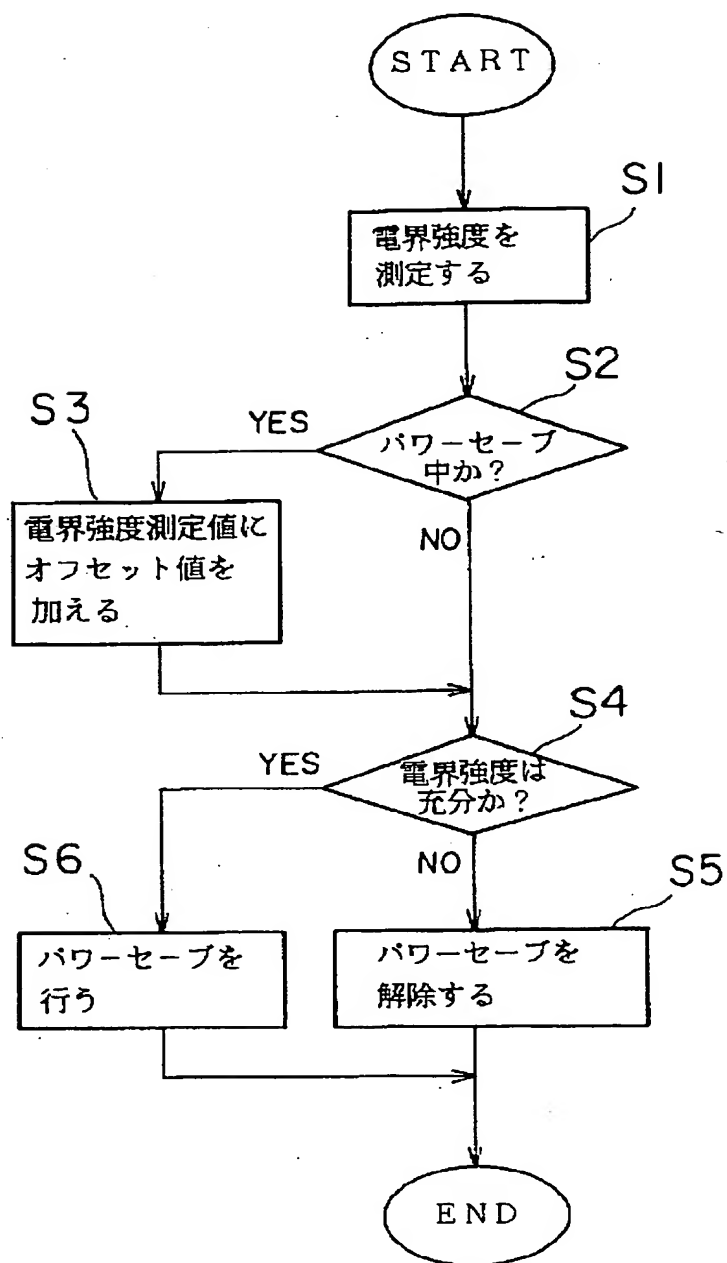


【図3】



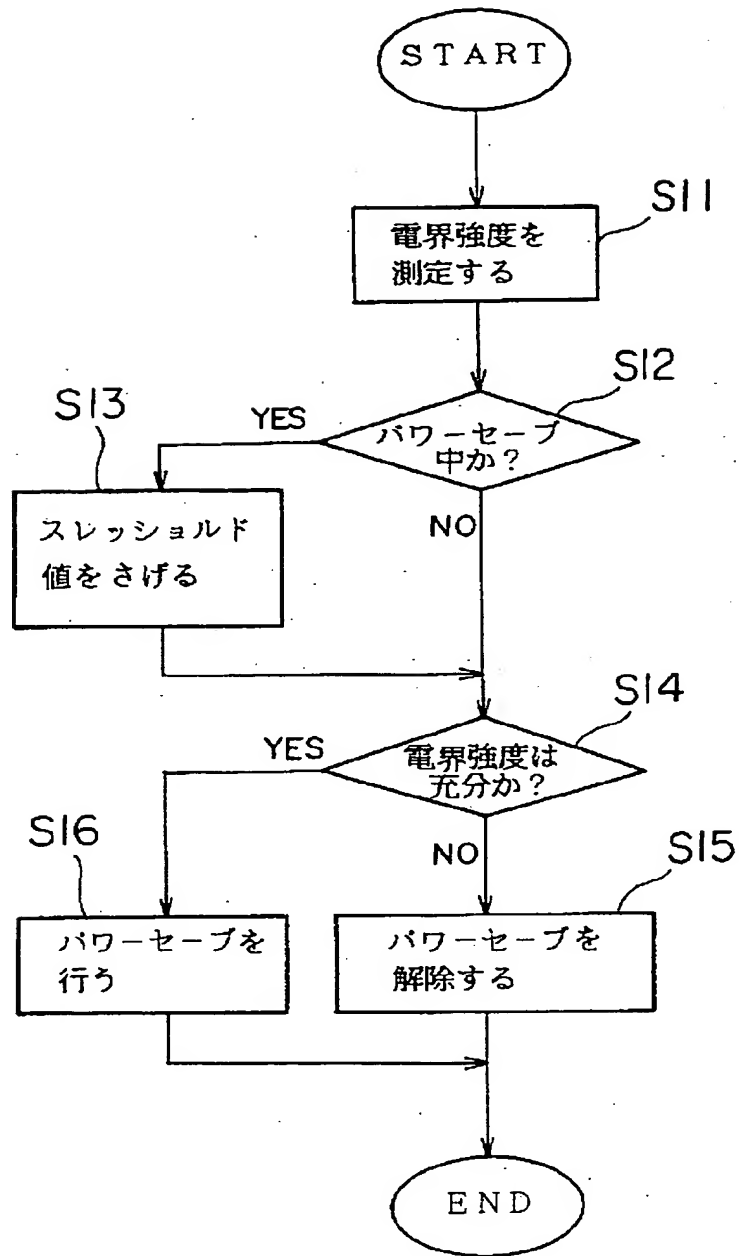
【図4】

第1の処理例を示すフローチャート



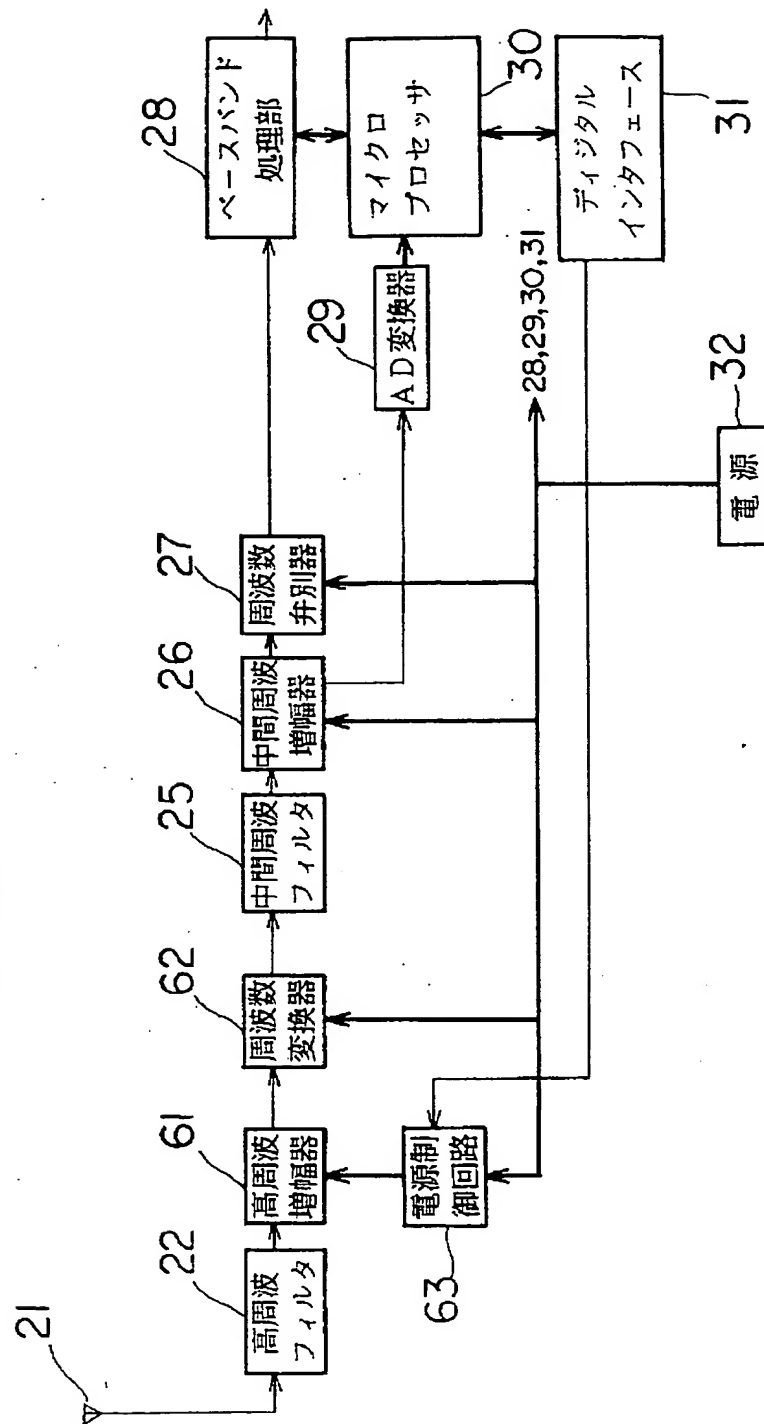
【図5】

第2の処理例を示すフローチャート



【図6】

第2の実施例を示すブロック図



【図7】

電源制御回路の具体例を示す図

